

Subaccount is set to 06155.066001/DMC

FILES SEARCHED

File 347:JAPIO Oct 1976-2000/May(UPDATED 000915)
(c) 2000 JPO & JAPIO

ENGLISH ABSTRACT OF "JP 59-42194"

2/5/1
DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

01330594 **Image available**
LASER PERFORATION DEVICE

PUB. NO.: 59-042194 A]
PUBLISHED: March 08, 1984 (19840308)
INVENTOR(s): KANEHARA YOSHIHIDE
SATO YOICHI
APPLICANT(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP [000601] (A Japanese Company or
Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 57-151901 [JP 82151901]
FILED: September 01, 1982 (19820901)
INTL CLASS: [3] B23K-026/00; H01S-003/10
JAPIO CLASS: 12.5 (METALS -- Working); 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State
Components)
JAPIO KEYWORD:R002 (LASERS)
JOURNAL: Section: M, Section No. 307, Vol. 08, No. 146, Pg. 64, July
07, 1984 (19840707)

ABSTRACT

PURPOSE: To enable the high speed perforation on the work in a clean shape without noise, by constituting a titled device in such a way that pulsed laser light is electrically generated and the pulse frequency, pulse width and laser output phase thereof are made controllable.

CONSTITUTION: The moving speed of the material 9 to be worked is detected with a speed detector 13. A pitch setter 14 sets the pitch of the holes 10 to be formed on the material 9 and outputs the pitch after correcting the same with the signal from the detector 13. A voltage-frequency converter 15 outputs the pulses of a prescribed frequency according to the output thereof. The output signals from a duty setter 18 and a duty correction setter 9 are added by an adder 20 and the added signal is inputted to a comparator 21. The comparator 21 operates a switch 22 to open and close. The outputs from a laser output setter 23 and a laser output correction setter 24 are added by an adder 25 and the added signal is inputted with the switch 22 to a power source 26. The laser output of the power source 26 is intermitted and the pulsed electric discharge is accomplished by a laser oscillator 27. Laser light 28 perforates the material 9 via a mirror 7 and a shutter 29.

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—42194

⑬ Int. Cl.³
B 23 K 26/00
H 01 S 3/10

識別記号 - 庁内整理番号 -
7362—4E
6370—5F

⑭ 公開 昭和59年(1984)3月8日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑮ レーザ穴開け装置

⑯ 特 願 昭57—151901

⑰ 出 願 昭57(1982)9月1日

⑱ 発 明 者 金原好秀
名古屋市東区矢田南五丁目1番
14号三菱電機株式会社名古屋製
作所内

⑲ 発 明 者 佐藤洋一

名古屋市東区矢田南五丁目1番
14号三菱電機株式会社名古屋製
作所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目2
番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

レーザ穴開け装置

2. 特許請求の範囲

(1) 移動手段により移動される長尺な被加工物に、所定間隔毎に所定形状の穴を断続したレーザ光により連続的に形成するレーザ穴開け装置において、

上記被加工物の移動速度を検出する速度検出器と、

上記速度検出器の検出信号が入力され上記被加工物への穴開けのピッチが一定となるような周波数を有するパルスを発生するパルス発生器と、上記パルス発生器により発生されるパルスのオン期間とオフ期間の比を設定するデューティ設定器と、上記デューティ設定器の設定値を上記速度検出器の検出信号に応じて補正演算する第1演算器と、上記パルス発生器と第1演算器の出力信号に応じて開閉が制御されるスイッチと、レーザ光の出力値を設定するレーザ出力設定器と、上記レーザ出

力設定器の設定値を上記速度検出器の検出信号に応じて補正演算する第2演算器と、上記スイッチを介して上記第2演算器の出力信号が入力され上記被加工物を加工し穴開けを行なうパルスレーザ光を出力するレーザ発振器とを備えたことを特徴とするレーザ穴開け装置。

(2) 被加工物として紙、プラスチックフィルムまたは金属板のいずれか1つを用いたことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のレーザ穴開け装置。

(3) 速度検出器としてタコジェネレータを用いたことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のレーザ穴開け装置。

(4) パルス発生器は電圧によりパルス周波数を設定する設定器と、この設定器の出力電圧を速度検出器からの検出電圧により補正する補正装置と、この補正装置の出力電圧を周波数に変換する変換器とにより構成したことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のレーザ穴開け装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、レーザ光線により紙またはプラスチックフィルム、金属板などの被加工物に穴開けをするレーザ穴開け装置に関するものである。

従来、この種の装置として第1図に示すものがあつた。従来装置では、レーザ発振器(1)から出力されたレーザ光(2)は、モータ(3)により回転される回転シャッター(4)により周期的に断続させられている。従つて、レーザ光(2)は周期的に通過を遮断され反射され、この反射された反射レーザ光(6)はダンパー(5)に吸収させられている。また、回転シャッター(4)を通過したレーザ光(3)はミラー(7)などにより加工位置へ導かれ、レンズ(8)により被加工物(9)の所定位置に集光されるので、モータ(3)の回転数と回転シャッター(4)の形状、及び被加工物(9)の移動速度により決定される形状の穴(10)が被加工物(9)に形成されることになる。

従来のレーザ穴開け装置は以上のように構成されているので、例えば被加工物(9)を120 mm/分程度の高速で移動し、ピッチが1 mmの穴を形成しようとした場合、第1図の従来構成では、モータ(3)

は30000 rpmの回転数が必要となり、このようなモータ(3)は実現が困難であり、機械的な寿命も短かく、またモータ(3)やシャッター(4)が高速回転するため風切音や、振動音などの騒音が発生し作業環境を悪くするという問題が生じていた。

また回転シャッター(4)がレーザ光(2)を通過または反射する過程において、回転シャッター(4)のエッジ部がレーザ光(2)にかかった場合、通過レーザ光(3)が半月状のビームになり、またエッジ部の回折により不要部分にレーザ光が当り、被加工物(9)に開ける穴(10)の精度が悪くなる等の欠点があつた。

この発明は、上記のような従来のものの欠点を除去するためになされたもので、電氣的にパルスレーザ光を発生させることにより、高速の穴開けが騒音なしに行なえ、形状のきれいな穴開けをすることができるレーザ穴開け装置を提供することを目的としている。

以下、この発明の一実施例を図について説明する。

第2図はこの発明の実施例装置を示し、図にお

いて、第1図の従来装置と同一または相当部分に同一符号を付してある。

この実施例装置では、紙、プラスチックフィルム、金属板などの被加工物(9)の移動速度をタコジェネレータなどの速度検出器(11)により検出している。ピッチ設定器(12)は被加工物(9)に形成する穴(10)の間隔、すなわちピッチを設定し、速度検出器(11)からの信号によりこれを補正して出力するものであり、この出力に応じて電圧一周波数変換器(13)により所定周波数のパルスを出している。なお、ピッチ設定器(12)と変換器(13)によりパルス発生器を構成している。

第3図はピッチ設定器(12)の一例を示すものであり、速度検出器(11)からの信号は被加工物(9)の移動速度Vに相当する値を有しており、設定器(12)は設定されたピッチPに相当する信号を出力しており、割算器(14)は入力(A)にV、入力(B)にPの信号が入力され、出力(C)として V/P という信号を変換器(15)に出力している。この出力は穴開けのためのパルス周波数に相当する信号である。なお、電圧周波

数変換器(13)は、ピッチ設定器(12)の出力信号に比例した周波数で、振幅が一定な三角波の信号を出力している。この電圧一周波数変換器(13)から出力される三角波の周波数をFとすると、 $F = V/P$ (Hz)で表わすことができる。デューティ設定器(16)とデューティ補正設定器(17)の出力信号は、それぞれ第1演算器を構成する加算器(18)により加算され、加算器(18)の出力信号は比較器(19)に入力される。比較器(19)は電圧一周波数変換器(13)からの三角波と加算器(18)からの出力を比較し、加算器(18)からの出力電圧が電圧一周波数変換器(13)からの出力信号である三角波の電圧を越えた期間をパルスのON期間とし、越えない期間をOFF期間とする信号を出力し、スイッチ(20)を開閉作動させている。また、レーザ出力の出力値を設定する設定器(21)と、レーザ出力を速度検出器(11)からの信号に応じて補正する補正設定器(22)の出力信号は、それぞれ第2の演算器を構成する加算器(23)により加算され、加算器(23)の出力信号はスイッチ(20)を介して電源(24)に入力される。電源(24)は加算器(23)からの出力値に応じたレーザ出

力を発生されるが、このレーザ出力はスイッチ4により断続され、パルス放電がレーザ発振器4により行なわれることになる。なお、このレーザ発振器としてはR D式炭酸ガスレーザ発振器や同軸型炭酸ガスレーザ発振器などがある。レーザ発振器4は電源4のパルス放電によりパルスレーザ光4を発生する。レーザ発振器4からのパルスレーザ光4はミラー7などにより加工位置へ導かれ、レンズ8により集光されるので、被加工物9に所定間隔毎の所定形状の穴を開けることができることになる。なお、シヤッター4は速度検出器3からの検出信号が一定の値に達した時、すなわち被加工物9の移動速度がある程度速くなった時、シヤッター制御装置4により制御されて開かれ、レーザ光を通し穴開けを開始し、被加工物の移動が低速度での不安定な穴開けを防止している。

次に、第2図に示した実施例装置の動作について説明する。

第4図及び第5図はこの実施例装置の動作を説明するためのタイムチャートである。第4図(a)は

$P = P'$ となり、ピッチ設定器4の出力はピッチPを設定することができ、被加工物の移動速度Vが変化しても一定のピッチの穴8を被加工物9に開けることができることになる。デューティ設定器5はパルスのオン期間とオフ期間を設定するものであり、この設定値は速度検出器3からの信号に応じて変化するデューティ補正設定器6からの出力と加算器4により加算補正され、比較器4の一方の入力端子へ入力される。この信号が第5図(c)の(42)に示す信号である。

また、電圧周波数変換器9からの出力信号は、第5図(d)の(41)に示すような三角波形であり、信号(42)が(41)に比較して高い期間(43)に比較器4はスイッチ4をONする信号を出力する。

一方、レーザ出力設定器4は第4図(d)の(44)に示すようなレーザ出力値を設定するものであり、被加工物9の移動速度Vが低い時のレーザ出力を設定するものである。この設定値は、被加工物9の移動速度Vが速くなるにしたがつて補正され、第4図(d)の(45)のようになる。この補正は、速度

移動手段により移動される被加工物9の移動速度を示し、速度検出器3による検出信号を示している。被加工物9の移動速度は、先ず時点00で加速を始め時点04で一定の速度に達し、加工終了時点05で減速を始め時点06で停止するようにしている。第4図(b)はパルス発生器からの出力の大きさ、即ち周波数の大きさを示しており、電圧一周波数変換器9からの出力信号の大きさ、即ち周波数の大きさを示すものであり、被加工物9の移動速度に応じて変化している。ここで、被加工物9の送り速度をV、電圧一周波数変換器9の出力波形の周波数をF、第3図に示す設定器8の出力、即ち設定ピッチを P' とすると、

$$F = V/P' \text{ と表わせ。}$$

これからピッチは $P' = V/F$ ……(1) となる。また、実際に形成される穴8のピッチをPとすると、

$$P = V/F \text{ という関係があり、上記(1)式より}$$

検出器3からの信号に応じて変化するレーザー出力補正設定器6からの出力を設定値(44)と加算器4により加算し補正されるものであり、加算器4からの出力はスイッチ4を介して電源4に入力される。電源4は加算器4からのレーザ出力値に相当する電力を出力するが、この出力はスイッチ4によつて断続される。従つて、電源4からの出力波形は第5図(c)のようになり、パルス電力(46)がレーザ発振器4に加えられ、レーザ発振器4はレーザ光4を第5図(j)の波形のように出力する。しかし、レーザ光4の立上りは、電源4の電力(46)の立上りに対して一定時間(第5図(40)の期間)、約100 μ sec遅れるため、実際に加工される穴8の長さ8(第5図(i))は電源4の出力期間(43)より短くなる。これはパルス周波数が高くなる程顕著になり、周波数が2 kHzになると遅れ8は20%にもなる。

このためデューティ設定器5による設定値(第4図(c)の(50))だけでは、第4図(e)の破線(48)に示すように実際に出力されるレーザ光4のデュー

ーティは周波数 F が上るに従つて下つてしまう。このようなデューティの低下を防止するために、デューティ補正設定器40により被加工物10の移動速度 V の変化分(第4図(c)の(49)を補正值として得て、この補正值を加算器41によりデューティ設定器40からの設定値に加える。これにともない、実際に出力されるレーザ光10のデューティは第4図(c)の波形(51)のように一定になり、被加工物10に形成される穴10のピッチ10に対する穴の長さ10、すなわちデューティを被加工物10の移動速度 V が変化しても一定にすることができる。なお、シャッター42は被加工物10の移動速度 V がある程度遅くなった時、即ち時点(52)で第4図(c)に示すように開くように制御装置40により制御されるので、第4図(c)に示したレーザ光10は第4図(f)のようになり、シャッター42が開いている間のみ安定な穴明け加工ができるように制御される。

なお、第5図(a)に示す被加工物10に形成される穴10の幅10は、第6図に示すように、パルスレーザ光10をレンズ10で集光し、レンズ10の焦点(52)

で被加工物10を加工した場合、最も細い穴(55)を開けることができ、またレンズ10の位置を破線(53)の位置にずらすことによりレンズ10の焦点を(54)とし、被加工物10に当るレーザ光10の幅を広くすることにより、任意の幅10を有する穴(56)を開けることができるようになる。

第7図はこの発明の他の実施例を説明するための図である。この実施例では複数の電源とレーザ発振器を備え、被加工物10に互に平行な穴を形成するようにしている。

このためには、電圧一周波数変換器57からの出力を、複数の位相器(57)(58)を通して各々のレーザ発振器に対応した比較器(59)(60)に入力するようにしている。この位相器(57)(58)は電圧一周波数変換器57からの出力波形の位相をずらすことができ、スイッチ(61)(62)の動作に時間差を持たせることにより、各々のレーザ発振器のパルスレーザ光により開けられた穴は第8図(63)(64)のようになり、位相の時間差(65)だけ位置のずれた穴開けを行なうことができる。この差

(65)は位相器(57)(58)の位相ずれの値を変えることにより任意に設定することができる。

また、この実施例では位相器が2つの場合を示したが、多数の位相器により多数のスイッチを動作させ、多数のレーザ発振器によりパルスレーザ光を発生することにより、同時に多数の穴開けを行なうことができ、それぞれの穴のずれ量を変えることができる。また、各々のパルスレーザ光を分割することにより、さらに多数列の穴開けを連続的に行うことができる。

以上のように、この発明によれば、電気的にパルスレーザ光を発生させそのパルス周波数、パルス幅、レーザ出力位相を制御できるように構成したので、被加工物10への高速の穴開けが騒音なしに行なえ、被加工物の移動速度に関係無く、所定ピッチ、所定形状の穴開けを任意に設定加工することができるという効果がある。

4 図面の簡単な説明

第1図は従来のレーザ穴開け装置を示す図、

第2図はこの発明の一実施例装置を示す図、

第3図はピッチ設定器の一例を示す図、

第4図及び第5図は第2図の実施例装置の動作を説明するためのタイムチャート、

第6図は穴の幅を変更する状態を説明するための図、

第7図はこの発明の他の実施例を説明するための図、

第8図は第7図の他の実施例の動作を説明するための図である。

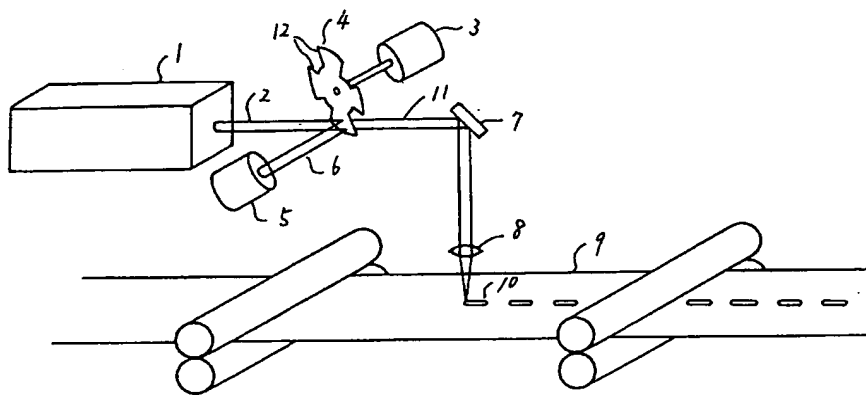
(1)、10…レーザ発振器、(2)…レーザ光、(3)…モータ、(4)…回転シャッター、(5)…ダンパー、(6)…反射レーザ光、(7)…ミラー、(8)…レンズ、(9)…被加工物、10、(63)、(64)…穴、11…通過レーザ光、12…エッジ、13…速度検出器、14…ピッチ設定器、15…電圧周波数変換器、16…設定器、17…割算器、18…デューティ設定器、19…デューティ補正設定器、20…演算器、21、(59)、(60)…比較器、22、(61)、(62)…スイッチ、23…レーザ出力設定器、24…レーザ出力補正設定器、25…演算器、26…電源、27…パルスレーザ光、28…シャ

ツタ、図…シヤツタ制御装置、(57)、(58)…位
相器。

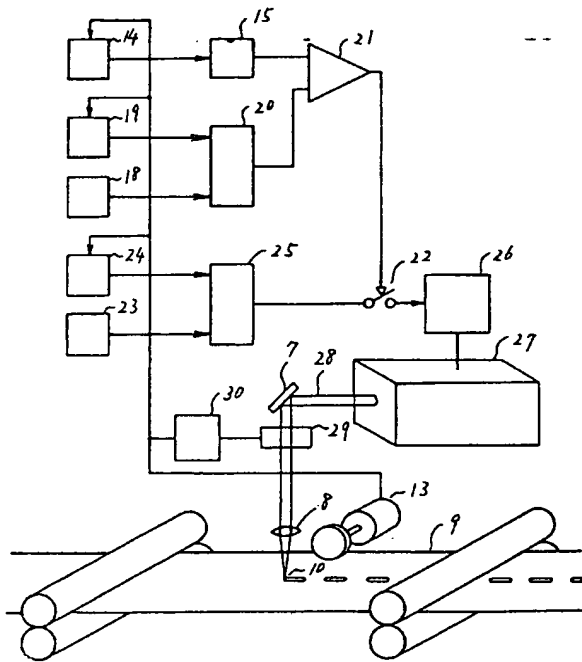
なお図中同一符号は同一、又は相当部分を示す。

代理人 高野 信一

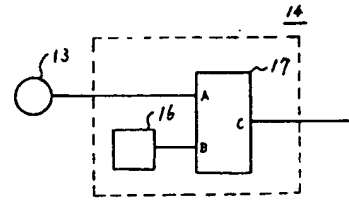
第 1 図



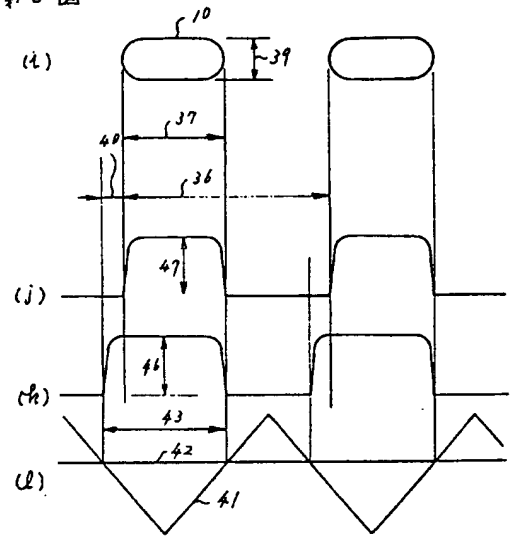
第 2 図



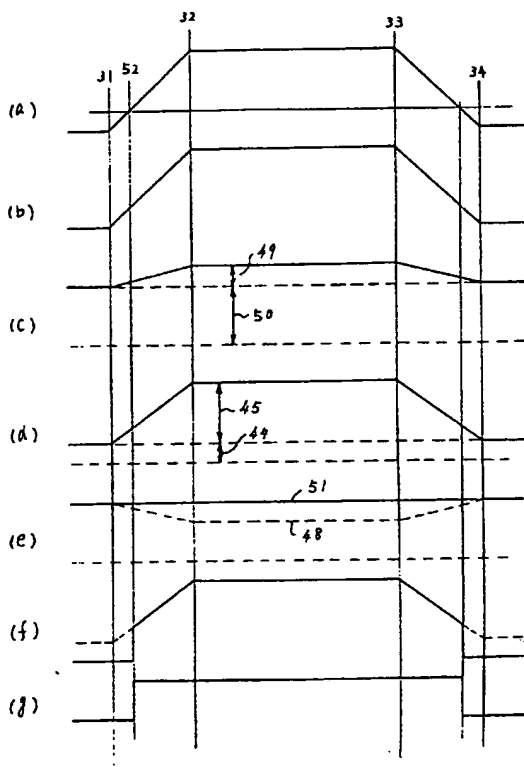
第 3 図



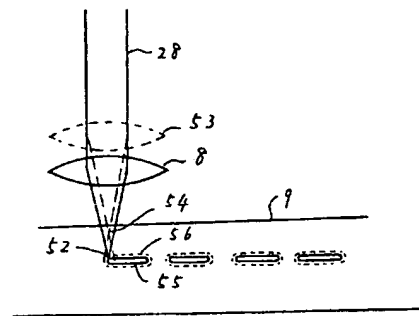
第 5 図



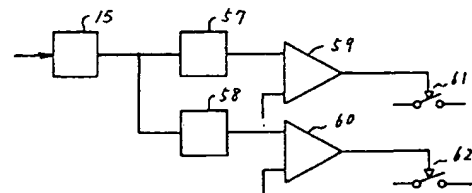
第 4 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

